

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-179984

(43)Date of publication of application : 11.07.1997

(51)Int.Cl.

G06T 7/00
G08B 13/196
H04N 7/18

(21)Application number : 07-340869

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 27.12.1995

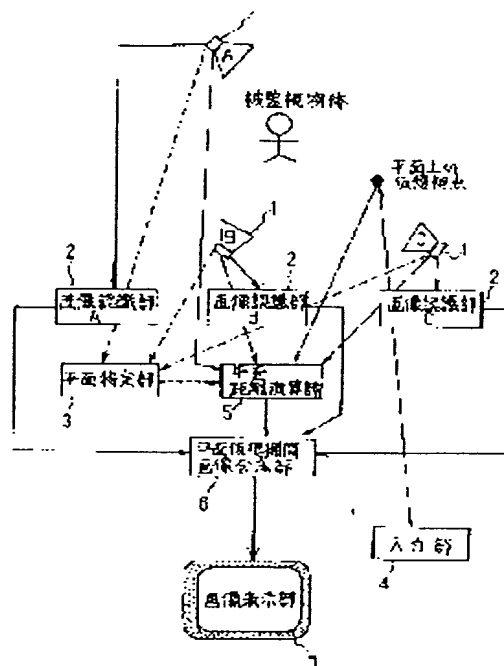
(72)Inventor : OOSONO MANAMI
TANAKA ATSUSHI

(54) VIDEO MONITOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a virtual video monitor system which composes a monitored body pickup image from a desired virtual viewpoint on a plane.

SOLUTION: Image recognition parts 2 (for example, A, B and C) recognize a monitored body from respective image pickup image data obtained by monitor cameras 1 (for example, A, B and C) to detect the corresponding position coordinates. A plane specification part 3 sets the desired virtual viewpoint on the plane specified with three point positions of the respective monitor cameras 1 through an input part 4 and a plane distance arithmetic part 5 extracts the respective plane distances of the respective monitor camera positions to the desired virtual viewpoint on the plane. A plane virtual interpolation image composition part 6 repeats an image interpolating process for weighting the respective monitored body position coordinates from the image recognition part 2 by the respective plane distances from the plane distance arithmetic part 5, and puts together and displays the plane virtual interpolated images at an image display part 7.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3365182

[Date of registration]

01.11.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Japanese Laid-Open Patent Application No. 09-179984

[0041]

As shown in Fig.10, in the image monitors of another embodiment of the present invention, the observation camera A 31, B 31, C 31 and D 31 observe part of the entire area to be monitored. The moving object recognition unit A 32, B 32, C 32 and D 32 recognize a moving object to be monitored through the image data of the observation camera A 31, B 31, C 31 and D 31, and identify its position and direction. The image data receiver/transmitter A 33, B 33, C 33 and D 33 receive the image data from the observation camera A 31, B 31, C 31 and D 31 via the image data receiving and transmitting control unit 37 and display the image data on the image display unit 38. The monitored object traveling direction transmitter A 34, B 34, C 34 and D 34 judge whether the object to be monitored is located within an imageable area based on the present position and traveling direction information from the moving object recognition unit A 32, B 32, C 32 and D 32. If the object is located outside of the imageable area, the monitored object traveling direction transmitter A 34, B 34, C 34 and D 34 send notification to the adjacent monitored object traveling information receiver A 35, B 35, C 35 or D 35 in the traveling direction of the monitored object via the communication line 36. As the monitored object traveling direction information receiver A 35, B 35, C 35 and D 35 receive such notification, when the object to be monitored enters the imageable area, the receiver A 35, B 35, C 35 and D 35 send such information to the receiving and transmitting control unit 37 via the communication line. The above-mentioned consecutive operations allow a wide range of monitoring and autonomously coordinated load distribution. Needless to say, movable cameras with movable mechanism such as zoom, pan and tilt are available as observation cameras.

[0042]

The image monitor in the above-mentioned embodiment allows a wide range of monitoring in communication between experiments multiply located on the network and employs a method to perform load distribution by autonomous cooperative operation and monitor images

(the autonomous cooperative distribution image monitoring method)

[0043]

As shown in FIG.10, the image data receiver/transmitter A 33, B 33, C 33 and D 33 as well as the monitored object traveling direction information transmitter A 34, B 34, C 34 and D 34 and the monitored object traveling direction information receiver A 35, B 35, C 35 and D 35 operate as follows. For example, as an object to be monitored is moving to the right, the image data receiver/transmitter B 33 receives image data from the observation camera B 31 that is located within the imageable area and displays the image on the image display unit 38 via the image data receiving and transmitting control unit 37. In the case that an object to be monitored moves to the right and is expected to be out of the imageable area of the observation camera C 31, the information of the present position and traveling direction of the object to be monitored is transmitted from the monitored object traveling direction information transmitter B 34 to the monitored object traveling direction information receiver C 35 via the communication line 36. Then, the image data receiver/transmitter C 33 receives the image data from the observation camera C 31 that is located in the imageable area on the right direction of B and displays the image on the image display unit 38 via the image data receiving and transmitting control unit 37.

FIG.10

被監視物体 : Object to be monitored

観測カメラ : Observation camera

移動物体認識部 A : Moving object recognition unit A

移動物体認識部 B : Moving object recognition unit B

移動物体認識部 C : Moving object recognition unit C

移動物体認識部 D : Moving object recognition unit D

撮像画像データ送受信機 A :

Image data receiver/transmitter A

撮像画像データ送受信機 B :

Image data receiver/transmitter B

撮像画像データ送受信機 C :

Image data receiver/transmitter C

撮像画像データ送受信機 D :

Image data receiver/transmitter D

被監視物体進行方向情報送信器 A :

Monitored object traveling direction information transmitter A

被監視物体進行方向情報送信器 B :

Monitored object traveling direction information transmitter B

被監視物体進行方向情報送信器 C :

Monitored object traveling direction information transmitter C

被監視物体進行方向情報送信器 D :

Monitored object traveling direction information transmitter D

被監視物体進行方向情報受信機 A :

Monitored object traveling direction information receiver A

被監視物体進行方向情報受信機 B :

Monitored object traveling direction information receiver B

被監視物体進行方向情報受信機 C :

Monitored object traveling direction information receiver C

被監視物体進行方向情報受信機 D :

Monitored object traveling direction information receiver D

通信回線 : Communication line

撮影画像データ送受信制御部 :

Image data receiving and transmitting control unit

画像表示部 : Image display unit

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-179984

(43) 公開日 平成9年(1997)7月11日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 7/00			G 0 6 F 15/62	4 1 5
G 0 8 B 13/196		0234-2E	G 0 8 B 13/196	
H 0 4 N 7/18			H 0 4 N 7/18	D

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平7-340869

(22) 出願日 平成7年(1995)12月27日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 大園 麻奈美

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 田中 敦

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

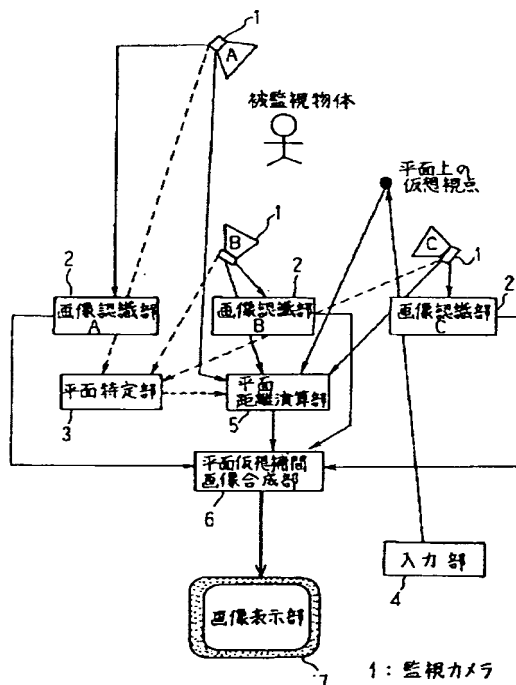
(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 映像監視装置

(57) 【要約】

【課題】 平面上の所望仮想視点からの被監視物体撮像画像を合成する仮想映像監視方式を実現する。

【解決手段】 監視カメラ1 (たとえばAとBとC) による各撮像画像データから画像認識部2 (たとえばAとBとC) で被監視物体を認識し当該位置座標を検出する。平面特定部3で各監視カメラ1の3点位置で構成し特定する平面上の所望仮想視点を入力部4で設定し、当該平面上の所望仮想視点に対する各監視カメラ位置との各平面距離を平面距離演算部5で抽出する。平面仮想補間画像合成部6で画像認識部2からの各被監視物体位置座標に対し、平面距離演算部5からの各平面距離による重みづけをする画像補間処理を繰返し、平面仮想補間画像を合成し画像表示部7で表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 同一平面上にある3台以上のカメラから取り込む各撮像画像の特徴点を抽出する画像認識部と、前記3台以上の各カメラ位置で構成する平面を特定する平面特定部と、設定する入力手段からの前記平面特定部で特定する平面上の所望仮想視点に対する前記3台以上の各カメラ位置との各平面距離を抽出する平面距離演算部と、前記画像認識部からの当該各特徴点に対し前記平面距離演算部からの各平面相対距離による重みづけを繰返し平面仮想補間画像を合成する平面仮想補間画像合成部とを備える映像監視装置。

【請求項2】 同一平面上にある3台以上のカメラと同じ平面上にない1台以上のカメラから取り込む各撮像画像の特徴点を抽出する画像認識部と、設定する入力手段からの任意の空間上の所望仮想視点と前記同じ平面上にないカメラとを通り一意に定まる一直線と平面特定部で特定する平面との交点として平面上の仮想視点を特定する平面視点特定部と、該平面視点特定部からの平面上の仮想視点に対する前記空間上の所望仮想視点と前記同じ平面上にないカメラ位置との各空間距離を抽出する空間距離演算部と、前記画像認識部からの当該特徴点と平面仮想補間画像合成部からの平面仮想補間画像とに対し前記空間距離演算部からの各空間相対距離による重みづけを繰返し空間仮想補間画像を合成する空間仮想補間画像合成部とを別途設けることを特徴とする請求項1記載の映像監視装置。

【請求項3】 各カメラから取り込む各撮像画像を各先行撮像画像として一時保管をする先行画像保管部と、前記各カメラから取り込む各現行撮像画像と前記先行画像保管部からの各先行撮像画像との差分を取り時間軸方向の変化範囲を特定し、当該変化範囲だけ画像認識部からの当該各特徴点を平面仮想補間画像合成部に出力する変化範囲認識部とを別途設けることを特徴とする請求項1または2記載の映像監視装置。

【請求項4】 設定する入力手段からの平面上の仮想視点による視野画像に対し作成済みの3次元データで描画作成をする3次元グラフィック画像生成部と、該3次元グラフィック画像生成部からの3次元グラフィック画像と平面仮想補間画像合成部からの変化範囲だけの平面仮想補間画像との画像合成をし3次元監視画像を生成する3次元監視画像合成部とを別途設けることを特徴とする請求項3記載の映像監視装置。

【請求項5】 平面上の仮想視点に代えて、両目視差を利用して左または右目用に変換した平面上の左または右目用仮想視点をを用いることを特徴とする請求項1、2、3または4記載の映像監視装置。

【請求項6】 被観測区域全体を観測する広域カメラから取り込む広域撮像画像の特徴点を抽出し当該被監視物体の特定位置情報を生成する物体位置特定部と、該物体位置特定部からの特定位置情報に従い前記被観測区域内

にある1台以上の近視カメラから、近視カメラ選択制御手段で選択制御をする近視撮像画像を取り込み画像表示部で表示する近視カメラ制御部とを備える映像監視装置。

【請求項7】 近視カメラ制御部で物体位置特定部からの特定位置情報に従い被観測区域内にある1台以上の可動機構をもつ近視カメラから、まず近視カメラ選択制御手段で選択制御をすると共に、つぎに可動カメラ制御手段で動作制御をする近視撮像画像を取り込み画像表示部で表示することを特徴とする請求項6記載の映像監視装置。

【請求項8】 近視カメラ制御部に代えて、物体位置特定部からの特定位置情報に従い近視カメラを用いず、仮想補間画像合成手段で被監視物体を近視する最適位置での仮想視点からの仮想補間画像として合成をする仮想近視撮像画像を取り込み画像表示部で表示する仮想カメラ制御部を設けることを特徴とする請求項6記載の映像監視装置。

【請求項9】 被観測区域全体の一部分を観測する複数のカメラから取り込む各撮像装置の特徴点を抽出し当該被監視物体の現在位置と進行方向情報を生成する複数の移動物体認識部と、撮像画像データ送受信制御部を介し前記複数のカメラから当該撮像画像を取り込み画像表示部で表示する複数の撮像画像データ送受信器と、前記複数の移動物体認識部からの現在位置と進行方向情報で当該監視物体が撮像可能範囲内にあるかどうかを判断し、範囲外であれば当該被監視物体の進行方向にある隣の被監視物体進行方向受信器に通信回線を介しその旨を通知する複数の被監視物体進行方向情報送信器と、該被監視物体進行方向情報送信器から当該通知を受け当該被監視物体が撮像可能範囲内に入ってくると、前記撮像画像データ送受信制御部に通信回線を介しその旨を通知する複数の被監視物体進行方向情報受信器とを備える映像監視装置。

【請求項10】 監視カメラ／センサによる入力情報から所要監視情報だけを抽出する入力情報処理部と、前記所要監視情報による任意の送信開始条件を予め設定する条件判定式を保持する送信開始条件保持部と、該送信開始条件保持部から参照する条件判定式と前記入力情報処理部からの所要監視情報との比較評価をする条件評価部と、該条件評価部からの判断結果に従い画像表示部に対し、前記監視カメラから取り込む撮像画像の送信を開始する送信部とを備える映像監視装置。

【請求項11】 送信開始条件保持部で条件判定式のパラメータとして任意の送信開始条件をダウンロードして指定する方法を採ることを特徴とする請求項10記載の映像監視装置。

【請求項12】 送信開始条件保持部でダウンロードする送信開始条件パラメータに対し自動的に最適化をする送信条件自動変更手段を設けることを特徴とする請求項

1 1 記載の映像監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は移動する被監視物体に対し所望視野／角度の仮想補間画像として再現をする、または最適カメラで表示をする映像監視装置に関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば特開平5-334572号公報に示す従来の映像監視装置は図12のように、固定カメラ51は、部屋内部全体を固定視野下で常時撮像をする。追尾カメラ51aは、被監視物体（侵入者など）を検知するとその移動に応じ、演算部52から起動部53と追尾部54とを介する起動と追尾指令および倍率指令により、詳細な特徴（人相など）を把握できるように内蔵ズームモータで追尾動作をし、被監視物体を中心に視野に応じた拡大画像の撮像をする。画像部52は、固定カメラ51からの映像信号に基づき被監視物体を検知し起動と追尾指令をすると共に所望拡大画像の倍率指令をする。録画部55は、固定と追尾カメラ51から51aから撮像画像を記録し、要すれば再現し検討する。またたとえば一般に示す従来の移動する被監視物体（監視領域への侵入者や侵入物体）の検出／追跡技術として、映像カメラ2台による撮像画像情報に対し特徴点を認識し当該座標検出後、画像補間中間画像を生成する方式やパターンマッチング等による抽出物体の中心座標とカメラの方位角から三角測量で対象物体の3次元位置や大きさを取得する方式など、また特開平6-325180号公報のように撮像画像情報から一定時間後の追跡対象物位置を予測する方式などがある。

【0003】上記従来の映像監視装置は、移動する被監視物体方向にカメラ自体を動かすか数台のカメラを切り替えて映像監視をする方式を採用する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来の映像監視装置では、移動する被監視物体方向にカメラ自体を動かすか数台のカメラを切り替える方式を採用するから、カメラ雲台の回転速度やカメラ台数により監視区域を限定する。また所望視野／角度の映像表示をしたい場合（複数の監視者がいる場合や複数視野から確認したい場合など）にカメラ台数を増やす必要がある。また地震や雷などの天災やシステム異常の発生時、映像監視の自動起動条件の組合せが固定的で限定されてしまう問題点があった。

【0005】この発明が解決しようとする課題は、映像監視装置で次の方式を提供することにある。

（1）複数のカメラから取り込む各撮像画像の抽出特徴点に対し、仮想視点からの距離による重みづけをし合成する仮想補間画像を用い映像監視をする方式（仮想映像監視方式）

（2）広域カメラで捉えられる範囲であれば被監視物体の認識、追跡などを不要とし、自律的に映像監視操作をする方式（自律映像監視方式）

（3）ネットワーク上に複数配置をする観測系間通信で広範囲の監視を可能としかつ自律的な協調動作による負荷分散を計り映像監視をする方式（自律協調分散映像監視方式）

（4）各システムに対応し所要監視情報を常時モニターし複数要素の組合せを設定する自動起動条件で映像監視をする方式（自動起動映像監視方式）

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明の映像監視装置は、上記課題を解決するためつぎの手段を設け、仮想／自律／自律協調分散／自動起動映像監視方式を採用することを特徴とする。

【0007】画像認識部は、同じ平面上にある3台以上のカメラから取り込む各撮像画像の特徴点を抽出する。または同じ平面上にある3台以上のカメラと同じ平面上にない1台以上のカメラから取り込む各撮像画像の特徴点を抽出する。

【0008】平面特定部は、同じ平面上にある3台以上の各カメラ位置で構成する平面を特定する。

【0009】平面距離演算部は、設定する入力手段からの平面特定部で特定する平面上の所望仮想視点または両目視差を利用して左もしくは右目用に変換した平面上の左もしくは右目用所望仮想視点に対する同じ平面上にある3台以上の各カメラ位置との各平面距離を抽出する。

【0010】平面仮想補間画像合成部は、画像認識部からの当該各特徴点に対し、平面距離演算部からの各平面相対距離による重みづけを繰返し、平面仮想補間画像を合成する。

【0011】平面視点特定部は、設定する入力手段からの任意の空間上の所望仮想視点と同じ平面上にないカメラとを通り一意に定まる一直線と平面特定部で特定する平面との交点として平面上の仮想視点または両目視差を利用して左もしくは右目用に変換した平面上の左もしくは右目用仮想視点を特定する。

【0012】空間距離演算部は、平面視点特定部からの平面上の仮想視点に対する空間上の所望仮想視点と同じ平面上にないカメラ位置との各空間距離を抽出する。

【0013】空間仮想補間画像合成部は、画像認識部からの同じ平面上にない当該カメラから取り込む撮像画像の特徴点と平面仮想補間画像合成部からの平面仮想補間画像とに対し、空間距離演算部からの各空間相対距離による重みづけを繰返し空間仮想補間画像を合成する。

【0014】先行画像保管部は、各カメラから取り込む各撮像画像を各先行撮像画像として一時保管をする。

【0015】変化範囲認識部は、各カメラから取り込む各現行撮像画像と先行画像保管部からの各先行撮像画像との差分を取り時間軸方向の変化範囲を特定する。当該

変化範囲だけ画像認識部からの当該各特徴点を平面仮想補間画像合成部に出力する。

【0016】3次元グラフィック画像生成部は、設定する入力手段からの平面上の仮想視点による視野画像に対し、作成済みの3次元データで描画作成をする。

【0017】3次元監視画像合成部は、3次元グラフィック画像生成部からの3次元グラフィック画像と平面仮想補間画像合成部からの変化範囲だけの平面仮想補間画像との画像合成をし3次元監視画像を生成する。

【0018】物体位置特定部は、被観測区域全体を観測する広域カメラから取り込む広域撮像画像の特徴点を抽出し、当該被監視物体の特定位置情報を生成する。

【0019】近視カメラ制御部は、物体位置特定部からの特定位置情報に従い被観測区域内にある1台以上の近視カメラから、近視カメラ選択制御手段で選択制御をする近視撮像画像を取り込み、画像表示部で表示する。または物体位置特定部からの特定位置情報に従い被観測区域内にある1台以上の可動機構をもつ近視カメラから、まず近視カメラ選択制御手段で選択制御をすると共に、つぎに可動カメラ制御手段で動作制御をする近視撮像画像を取り込み、画像表示部で表示する。

【0020】仮想カメラ制御部は、近視カメラ制御部に代えて設け、物体位置特定部からの特定位置情報に従い近視カメラを用いず、仮想補間画像合成手段で被監視物体を近視する最適位置での仮想視点からの仮想補間画像として合成をする仮想近視撮像画像を取り込み、画像表示部で表示する。

【0021】移動物体認識部は、複数設け、被観測区域全体の一部分を観測する複数のカメラから取り込む各撮像画像の特徴点を抽出し、当該被監視物体の現在位置と進行方向情報を生成する。

【0022】撮像画像データ送受信器は、複数設け、撮像画像データ送受信制御部を介し、複数のカメラから当該撮像画像を取り込み、画像表示部で表示する。

【0023】被監視物体進行方向情報送信器は、複数設け、複数の移動物体認識部からの現在位置と進行方向情報で当該被監視物体が撮像可能範囲内にあるかどうかを判断し、範囲外であれば当該被監視物体の進行方向にある隣の被監視物体進行方向受信器に通信回線を介しその旨を通知する。

【0024】被監視物体進行方向情報受信器は、被監視物体進行方向情報送信器から当該通知を受け当該被監視物体が撮像可能範囲内に入ってくると、撮像画像データ送受信制御部に通信回線を介しその旨を通知する。

【0025】入力情報処理部は、監視カメラ／センサによる入力情報から所要監視情報だけを抽出する。

【0026】送信開始条件保持部は、所要監視情報による任意の送信開始条件を予め設定するまたは任意の送信開始条件をダウンロードして指定するパラメータをもつ条件判定式を保持する。またはダウンロードする送信開

始条件パラメータに対し自動的に最適化をする送信条件自動変更手段を設ける。

【0027】条件評価部は、送信開始条件保持部から参照する条件判定式と入力情報処理部からの所要監視情報との比較評価をする。

【0028】送信部は、条件評価部からの判断結果に従い画像表示部に対し、監視カメラから取り込む撮像画像の送信を開始する。

【0029】

【発明の実施の形態】この発明の実施の一形態を示す映像監視装置は図1のように、AとBとCの監視カメラ1は、同じ平面上にあり被監視物体を撮像する。AとBとCの画像認識部2は、AとBとCの監視カメラ1による各撮像画像データから被監視物体（特徴点）を認識し当該位置座標を検出する。平面特定部3は、AとBとCの監視カメラ1による3点位置で構成する平面を特定する。入力部4は、平面特定部3で特定する平面上の所望仮想視点をキーボード、マウスその他の入力手段で設定し、平面距離演算部3に対して入力する。平面距離演算部5は、入力部4からの平面上の所望仮想視点に対するAとBとCの監視カメラ1位置との各平面距離を抽出する。平面仮想補間画像合成部6は、AとBとCの画像認識部2からの各被監視物体位置座標に対し、平面距離演算部5からの各平面相対距離による重みづけをする画像補間処理を繰返すことにより、平面上の仮想視点からの被監視物体撮像画像（平面仮想補間画像）を合成する。画像表示部7は、平面仮想補間画像合成部6から必要に応じ平面仮想補間画像を表示する。平面上の所望仮想視点からの被監視物体撮像画像でカメラ自体の操作や移動をしないで複数の監視者が所望視点から監視できる。

【0030】上記実施の形態の映像監視装置は、複数のカメラから取り込む各撮像画像の抽出特徴点に対し、仮想視点からの距離による重みづけをし合成する仮想補間画像を用い映像監視をする方式（仮想映像監視方式）を採る。

【0031】平面仮想補間画像合成部6は図2(a)のように、AとBとCの画像認識部2からの各被監視物体位置座標を (x_1, y_1) と (x_2, y_2) と (x_3, y_3) とし、平面距離演算部5からのAとBとCの監視カメラ1と仮想視点との各相対距離をaとbとcとすると、まず対応する仮想視点からの被監視物体位置座標 (x, y) を次のとおり算出し、つぎに当該演算を繰返すことにより図2(b)のように平面仮想補間画像を合成する。

$$x = (a \times x_1 + b \times x_2 + c \times x_3) / 3$$

$$y = (a \times y_1 + b \times y_2 + c \times y_3) / 3$$

【0032】なお上記図1に示す発明の実施の形態で図3のように、AとBとCの監視カメラ1と同じ平面にない監視カメラ1aと、当該撮像画像データから被監視物体を認識し当該位置座標を検出する画像認識部2aとの

ほか、平面視点特定部3aと入力部4aと空間距離演算部5aと空間仮想補間画像合成部6aと画像表示部7aとを別途設けてもよい。空間上の所望仮想視点からの被監視物体撮像画像でカメラ自体の操作や移動をしないで複数の監視者が所望視点の監視ができる。平面視点特定部3aは、入力部4に代えて入力部4aのキーボード、マウスその他の入力手段で設定する空間上の第1の所望仮想視点と監視カメラ1aとを通り一意に定まる一直線と平面特定部3で特定する平面との交点として平面上の第1の仮想視点を特定する。空間距離演算部5aは、平面視点特定部3aからの平面上の第1の仮想視点に対する入力部4aで設定する空間上の第1の所望仮想視点と監視カメラ1a位置との各空間距離を抽出する。空間仮想補間画像合成部6aは、画像認識部2aからの被監視物体位置座標と平面仮想補間画像合成部6からの平面仮想補間画像とに対し、空間距離演算部5aからの各空間相対距離による重みづけをする画像補間処理を繰返すことにより空間仮想補間画像を合成する。画像表示部7aは画像表示部7に代えて、空間仮想補間画像合成部6aから必要に応じ空間仮想補間画像を表示する。

【0033】また上記図1に示す発明の実施の形態で図4のように、AとBとCの先行画像保管部8と、AとBとCの変化範囲認識部9とを別途設け、図5のように平面仮想補間画像を合成してもよい。画像の変化範囲だけで高速の画像補間処理ができる。AとBとCの先行画像保管部8は、AとBとCの監視カメラ1による各撮像画像データに対し、AとBとCの画像認識部2で画像処理をすると共に各先行撮像画像データとして一時保管をする。AとBとCの変化範囲認識部9は、AとBとCの画像認識部2から入力する各現行撮像画像データとAとBとCの先行画像保管部8からの各先行撮像画像データとの差分を取り時間軸方向の変化範囲を特定し、AとBとCの画像認識部2からの各被監視物体位置座標を当該変化範囲だけ平面仮想補間画像合成部6に出力する。

【0034】また上記図4に示す発明の実施の形態で図6のように、入力部4からの平面上の所望仮想視点による視野画像に対し、予め作成済の3次元データで描画作成をする3次元(3D)グラフィック画像生成部10と、当該3Dグラフィック画像データと平面仮想補間画像合成部6から変化範囲だけの平面仮想補間画像データとの画像合成をし、監視画像に対する現在の3D所望視野画像との合成による3D監視画像を生成する3D監視画像合成部11とを別途設けてもよい。既存の3Dデータで簡易に3D監視画像を合成できる。

【0035】また上記図1に示す発明の実施の形態で平面上の所望仮想視点に代えて、図7のように両目視差を利用して左(または右)目用に交換した平面上の左(または右)目用仮想視点をを用いてもよい。平面上の左/右目用仮想視点(原点を左にした場合)は、平面上の所望仮想視点座標を (x, y) 、両目視差を $\alpha \text{ cm}$ とする

と、おおよそ $(x - \alpha \times \theta / 2, y) / (x + \alpha \times \theta / 2, y)$ (θ は誤差または距離によるずれ)と予測でき、左/右目用平面仮想補間画像を得て立体視画像を容易に作成できる。

【0036】また上記図4と図6または図7に示す発明の実施の形態は図1に示す発明の実施の形態で画像補間処理をするとして説明したが、上記図2または図2、図4もしくは図6に示す発明の実施の形態のほか、2台以上のカメラ入力で画像補間処理をするすべての映像監視方式にも適用できるのはいうまでもない。

【0037】この発明に関連する実施の一形態を示す映像監視装置は図8(a)のように、AとBとCの近視カメラ21は、特定位置の被監視物体を撮像する。AとBの広域カメラ21aは、常に被観測区域全体を観測する。AとBの物体位置特定部22は、AとBの広域カメラ21aによる各広域撮像画像データから被監視物体を認識し当該位置座標を検出し、特定位置情報を生成する。近視カメラ制御部23は、AとBの物体位置特定部22からの特定位置情報に従い近視カメラ選択制御手段で自動または手動で選択制御をするA、BまたはCの近視カメラ21から近視撮像画像データを取り込み、近視カメラ画像表示部24で表示する。一定フレームごとに繰返し自律的に最適カメラによる被監視物体を追跡し、監視操作負荷を軽減できる。

【0038】上記実施の形態の映像監視装置は、広域カメラで捉えられる範囲であれば、被監視物体の認識、追跡などを不要とし、自律的に映像監視操作をする方式(自律映像監視方式)を採る。

【0039】なお上記図8(a)に示す発明の実施の一形態で近視カメラ21と近視カメラ制御部23に代えて、図8(b)のようにズーム、パン、チルトなどの可動機構をもつ近視カメラ(可動カメラ)21bと、AとBの物体位置特定部22からの特定位置情報に従い、まず近視カメラ選択制御手段で自動または手動で選択制御をすると共に、つぎに可動カメラ制御手段でズーム、パン、チルトなどの動作制御をするA、BまたはCの近視カメラ21bから近視撮像画像データを取り込み、近視カメラ画像表示部24で表示する近視カメラ制御部23aとして構成してもよい。一定フレームごとに繰返し自律的に最適カメラによる最適視野の被監視物体を追跡し、監視操作負荷を軽減できる。

【0040】また上記図8(a)に示す発明の実施の一形態で近視カメラ制御部23に代えて、図9のようにAとBの物体位置特定部22からの各特定位置情報(被監視物体位置座標)に従い、近視カメラ21を用いず、仮想補間画像合成手段で被監視物体を近視する最適位置での仮想視点からの被監視物体撮像画像(仮想補間画像)として画像補間処理により合成する仮想近視撮像画像データを取り込み、近視カメラ画像表示部24で表示する仮想カメラ制御部23bとして構成してもよい。一定フ

レームごとに繰返し自律的に仮想視点による被監視物体を追跡し、監視操作負荷を軽減できる。

【0041】この発明に関連する他の実施の一形態を示す映像監視装置は図10のように、AとBとCとDの観測カメラ31は、被監視区域全体の一部分を観測する。AとBとCとDの移動物体認識部32は、AとBとCとDの観測カメラ31による撮像画像データから移動する被監視物体を認識し当該位置と進行方向を特定する。AとBとCとDの撮像画像データ送受信器33は、撮像画像データ送受信制御部37を介し、AとBとCとDの観測カメラ31から当該撮像画像データを取り込み画像表示部38で表示する。AとBとCとDの被監視物体進行方向情報送信器34は、AとBとCとDの移動物体認識部32からの現在位置と進行方向情報で当該被監視物体が撮像可能範囲内にあるかどうかを判断し、範囲外であれば当該被監視物体の進行方向にある隣のA、B、C、またはDの被監視物体進行方向情報受信器34に通信回線36を介しその旨を通知する。A、B、CまたはDの被監視物体進行方向情報受信器35は、当該通知を受け当該被監視物体が撮像可能範囲内に入ってくると、撮像画像データ送受信制御部37に通信回線を介しその旨を通知する。上記連続動作により広範囲に監視でき、自律的に協調して負荷分散ができる。なお観測カメラはズーム、パン、チルトなどの可動機構をもつ可動カメラでもよいのはいうまでもない。

【0042】上記実施の形態の映像監視装置は、ネットワーク上に複数配置をする観測系間通信で広範囲の監視を可能としかつ自律的な協調動作による負荷分散を計り映像監視をする方式（自律協調分散映像監視方式）を採る。

【0043】撮像画像データ送受信器33と被監視物体進行方向情報送／受信器35／36は図10のように、たとえばまず被監視物体が図中の位置で右方向へ移動中とすると、当該撮像可能範囲内にあるBの観測カメラ31からの撮像画像データに対し、Bの撮像画像データ送受信器33が取り込み撮像画像データ送受信制御部37を介し画像表示部38で表示をする。つぎに被監視物体が右方向へ移動してBの観測カメラ31の撮像可能範囲外になることが予測される場合、Bの被監視物体進行方向情報送信器34からCの被監視物体進行方向情報受信器35に通信回線36を介し、被監視物体の現在位置と進行方向情報を送受信すると、Bよりも右方向の撮像可能範囲内にあるCの観測カメラ31からの撮像画像データに対し、Cの撮像画像データ送受信器33が取り込み撮像画像データ送受信制御部37を介し画像表示部38で表示をする。

【0044】この発明に関連する他の実施の一形態を示す映像監視装置は図11(a)のように、監視カメラ41は、被監視物体を撮像する。監視センサ41aは、たとえば気温の変化などを検知する。入力情報処理部42

は、監視カメラ41や監視センサ41aからの入力情報に対し、画像の変化範囲、振動の大きさ、気温の上昇などの所要監視情報だけを抽出する。送信開始条件保持部43は、所要監視情報（たとえば画像の変化範囲、振動の大きさなど）による任意の送信開始条件を予め設定する条件判定式（たとえば画像の変化20%以上（または）震度2以上）を保持する。条件評価部44は、送信開始条件保持部43から参照する条件判定式と入力情報処理部42からの所要監視情報（たとえば画像の変化5%、震度3など）との比較評価をし、「送信開始」の可否を判断する。送信部45は、条件評価部44から「送信開始」の判断結果に従い画像表示部46に対し、監視カメラ41から取り込む撮像画像データの送信を開始する。各システムに対応し複数要素の組合せで映像監視の自動起動条件を容易に決定できる。

【0045】上記実施の形態の映像監視装置は、各システムに対応し所要監視情報を常時モニターし複数要素の組合せを設定する自動起動条件で映像監視をする方式（自動起動映像監視方式）を採る。

【0046】なお上記図11(a)に示す発明の実施の一形態で送信開始条件保持部43は条件判定式に任意の送信開始条件を予め設定しておく方法を採用として説明したが、図11(b)のように条件判定式のパラメータとして任意の送信開始条件（たとえばA：「画像変化20%以上」、B：「震度2以上」、C：「（または）」の意）をとる」などのキーワード）をダウンロードして指定する方法を採る送信開始条件保持部43bとして構成してもよい。任意の送信開始条件パラメータで作成する条件判定式により自動起動条件を容易に設定し変更できる。

【0047】また上記図11(b)に示す発明の実施の一形態で送信開始条件保持部43bは図11(c)のように、送信条件自動変更手段でダウンロードする送信開始条件パラメータに対し自動的に最適化をする送信開始条件保持部43cとして構成してもよい。たとえば屋外設置下で昼間と夜間とで明らかに画像変化が20%を越える場合、「画像変化20%以上」の送信開始条件パラメータを「10秒先行画像との画像変化20%」に自動変更をする。ある程度予想できる環境変化に対応し最適化をする送信開始条件パラメータで作成する条件判定式により自動起動条件を容易に設定し変更できる。

【0048】

【発明の効果】上記のようなこの発明の映像監視装置では、仮想／自律／自律協調分散／自動起動映像監視方式を採るから、従来のように移動する被監視物体方向にカメラ自体を動かすか数台のカメラを切り替えて映像監視をする方式に比べ難点を解消し、各発明ごとにつぎの効果がある。

(1) 平面上の所望仮想視点からの被監視物体撮像画像でカメラ自体の操作や移動をしないで複数の監視者が所

望平面視点から監視できる。

(2) 空間上の所望仮想視点からの被監視物体撮像画像でカメラ自体の操作や移動をしないで複数の監視者が所望空間視点から監視できる。

(3) 画像の変化範囲だけで高速の画像補間処理ができる。

(4) 既存の3次元データで簡易に3次元監視画像を合成できる。

(5) 左/右目用平面仮想補間画像を得て立体視画像を容易に作成できる。

(6) 一定フレームごとに繰返し自律的に最適カメラによる被監視物体を追跡し、監視操作負荷を軽減できる。

(7) 一定フレームごとに繰返し自律的に最適カメラによる最適視野の被監視物体を追跡し、監視操作負荷を軽減できる。

(8) 一定フレームごとに繰返し自律的に仮想視点による被監視物体を追跡し、監視操作負荷を軽減できる。

(9) 連続動作により広範囲に監視でき、自律的に協調して負荷分散ができる。

(10) 各システムに対応し複数要素の組合せで映像監視の自動起動条件を容易に設定できる。

(11) 任意の送信開始条件パラメータで作成する条件判定式により自動起動条件を容易に設定し変更できる。

(12) ある程度予想できる環境変化に対応し最適化する送信開始条件パラメータで作成する条件判定式により自動起動条件を容易に設定し変更できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の一形態を示す映像監視装置の構成図。

【図2】 図1に示す平面仮想補間画像合成部の機能を説明する図。

【図3】 この発明の実施の形態の他の一形態を示す構成図。

【図4】 この発明の実施の形態の他の一形態を示す構成図。

【図5】 図4に示す平面仮想補間画像の合成過程を表す図。

【図6】 この発明の実施の他の一形態を示す構成図。

【図7】 この発明の実施の他の一形態を示す構成図。

【図8】 この発明に関連する実施の一形態を示す映像監視装置の構成図。

【図9】 この発明に関連する実施の他の一形態を示す構成図。

【図10】 この発明に関連する他の実施の一形態を示す映像監視装置の構成図。

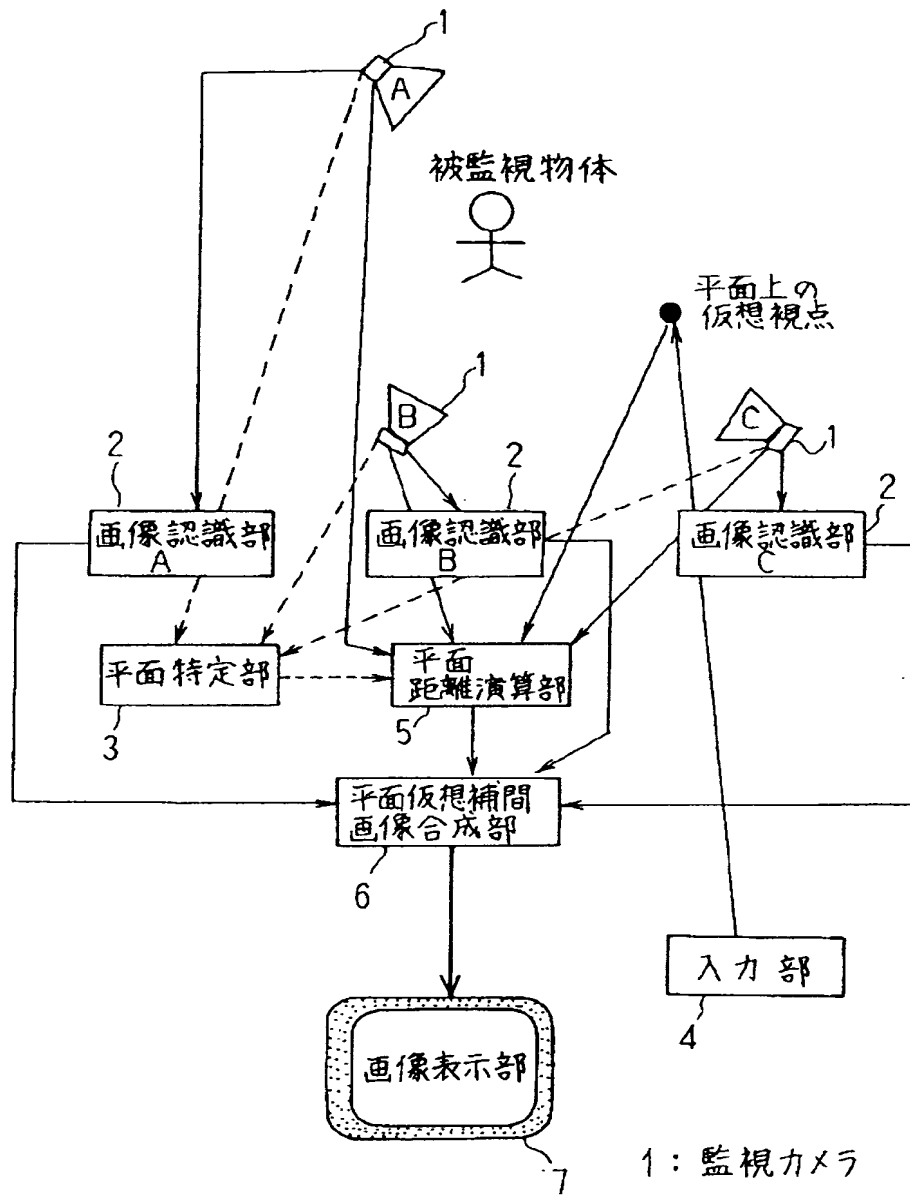
【図11】 この発明に関連する他の実施の一形態を示す映像監視装置の構成図と当該実施の他の二形態を示す構成図。

【図12】 従来の技術を示す映像監視装置の構成図。

【符号の説明】

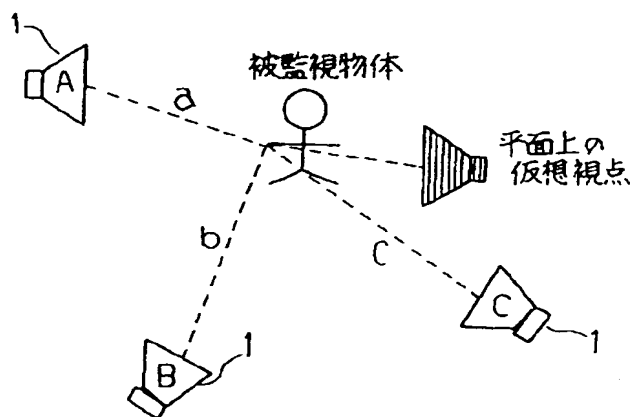
1 監視カメラ、1a 同じ平面上にない監視カメラ、2、2a 画像認識部、3 平面特定部、3a 平面視点特定部、4、4a 入力部、5 平面距離演算部、5a 空間距離演算部、6 平面仮想補間画像合成部、6a 空間仮想補間画像合成部、7、7a 画像表示部、8 先行画像保管部、9 変化範囲認識部、10 3次元(D)グラフィック画像生成部、11 監視画像合成部、21 近視カメラ、21a 広域カメラ、21b 可動カメラ、22 物体位置特定部、23、23a 近視カメラ制御部、23b 仮想カメラ制御部、24 近視カメラ画像表示部、31 観測カメラ、32 移動物体認識部、33 撮像画像データ送受信器、34 被監視物体進行方向情報送信器、35 被監視物体進行方向情報受信器、36 通信回線、37 撮像画像データ送受信制御部、38 画像表示部、41 監視カメラ、41a 監視センサ、42 入力情報処理部、43、43a、43b 送信開始条件保持部、44 条件評価部、45 送信部、46 画像表示部。なお図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

【図1】

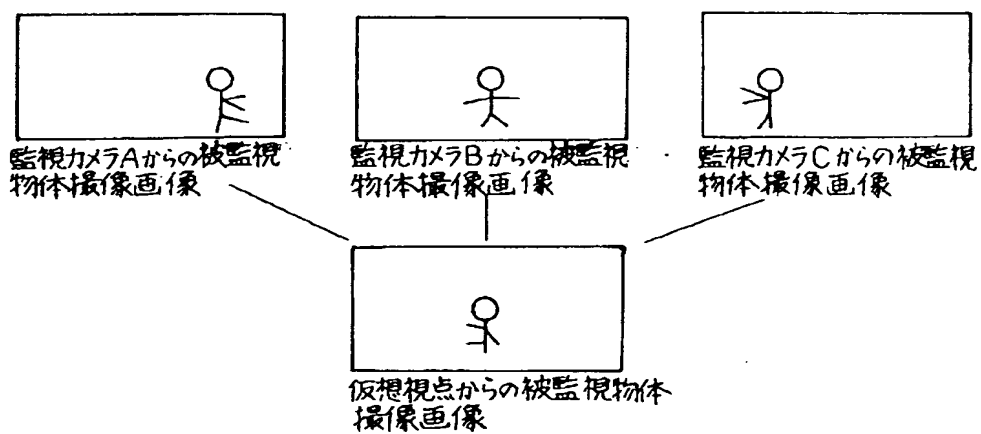


【図2】

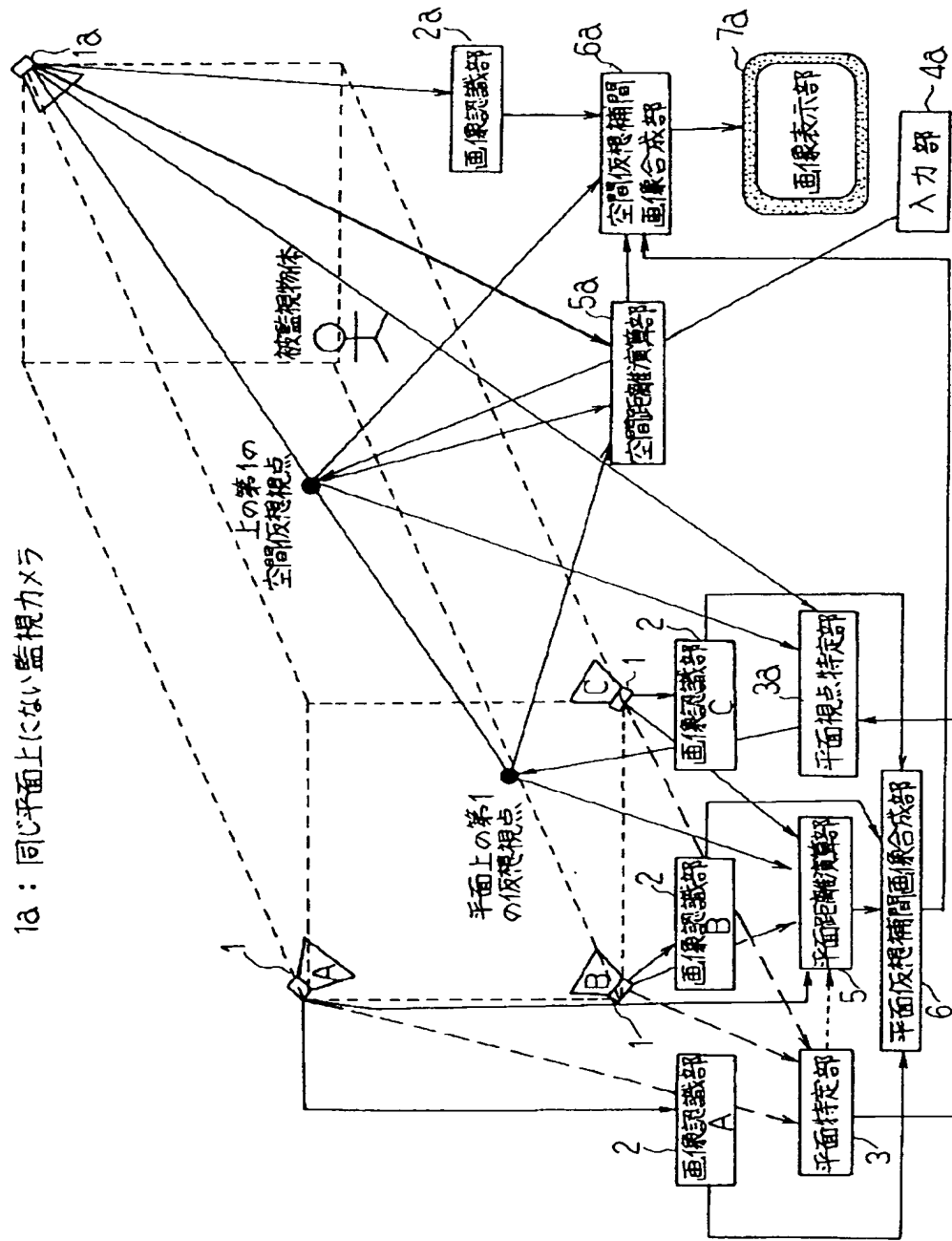
(a)



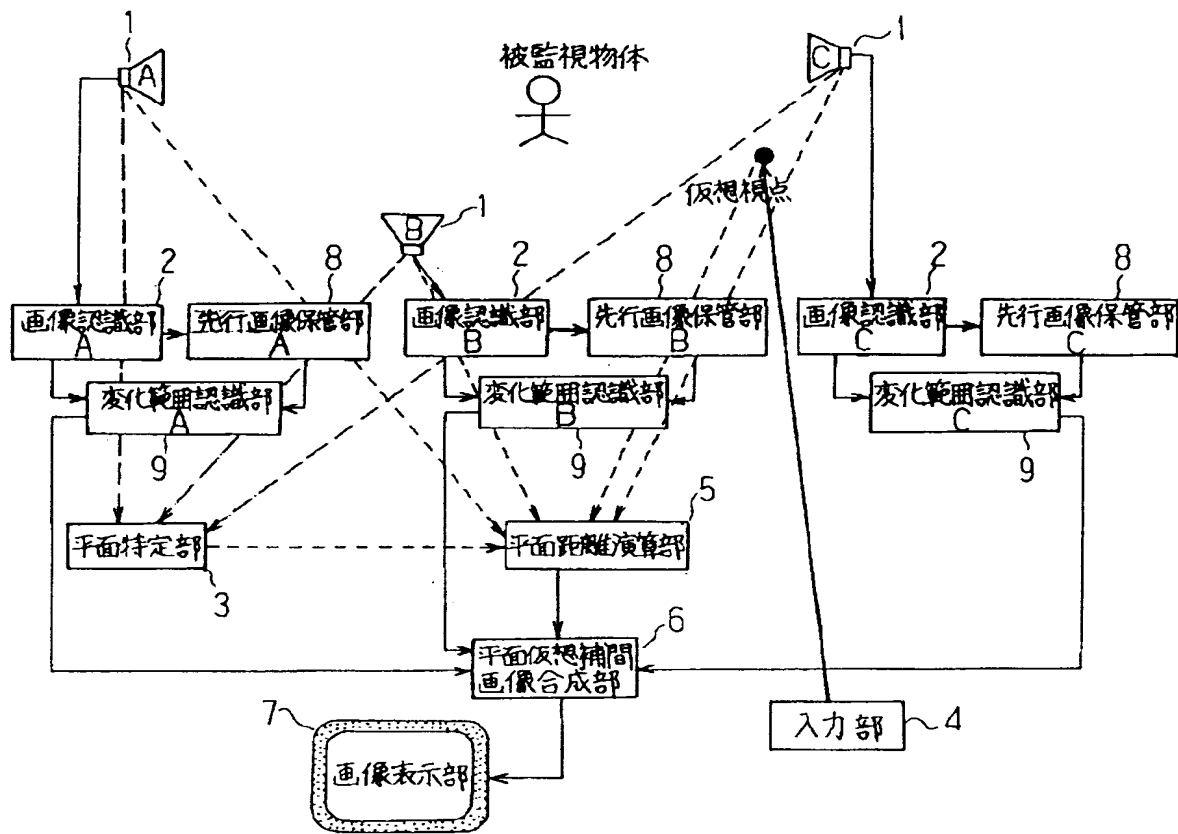
(b)



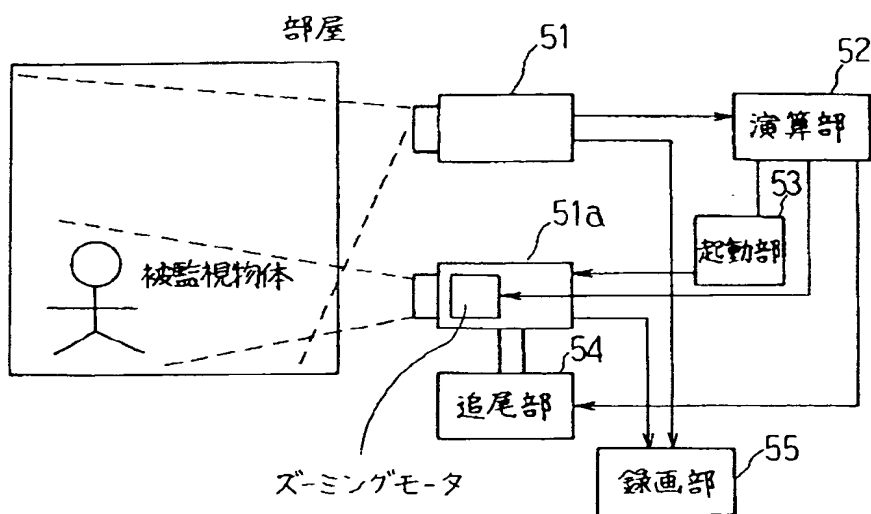
【図3】



【図4】



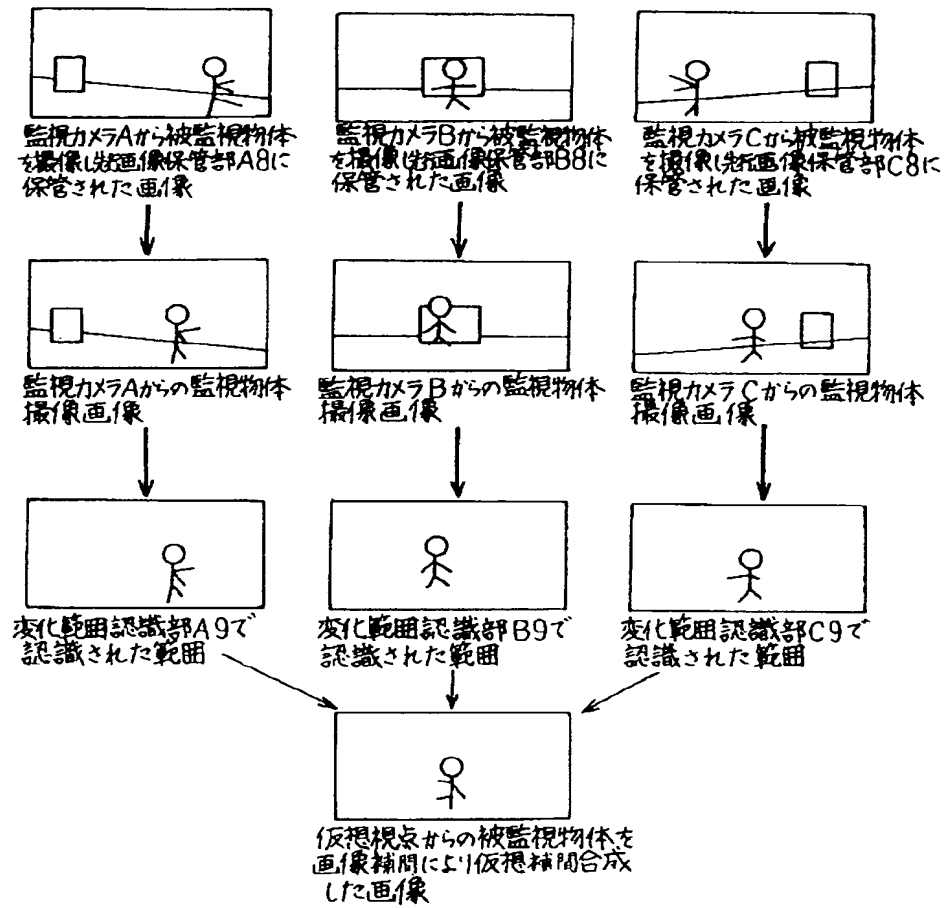
【図12】



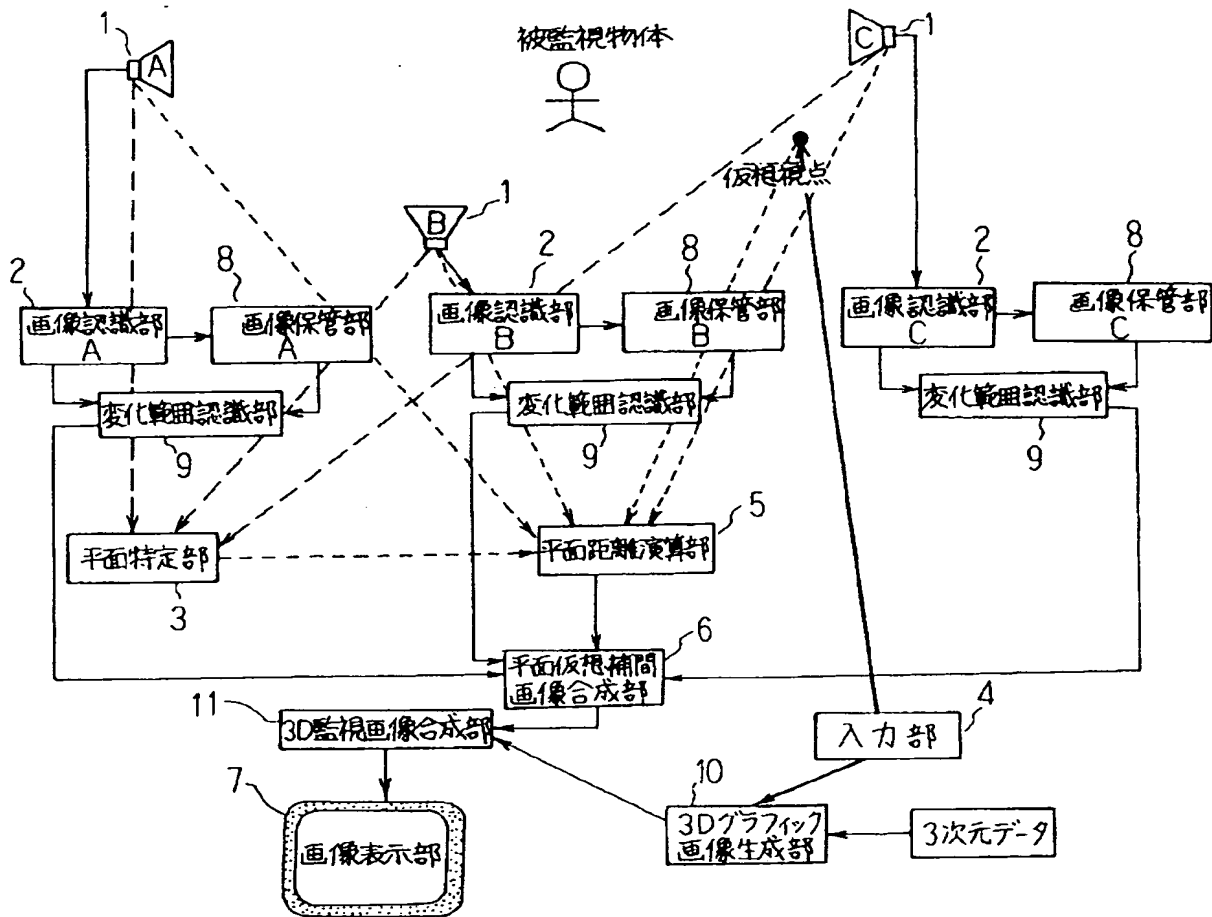
51: 固定カメラ

51a: 追尾カメラ

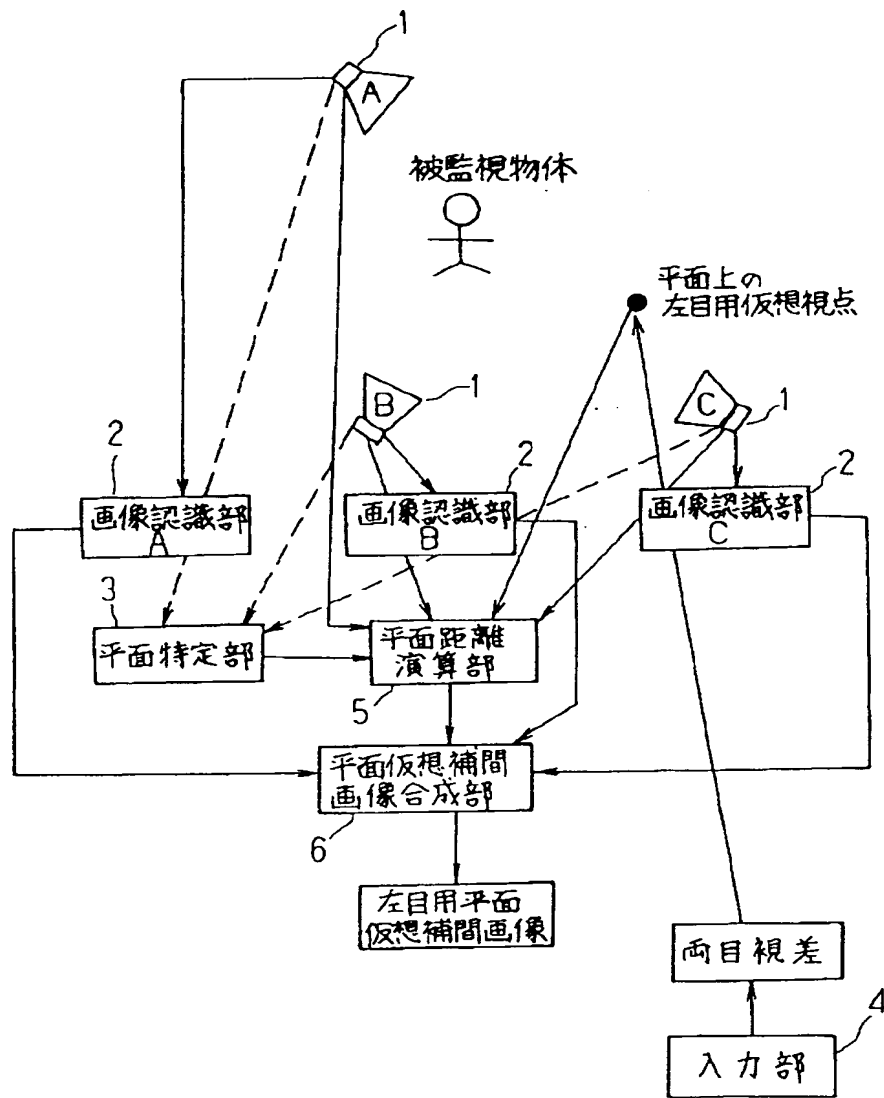
【図5】



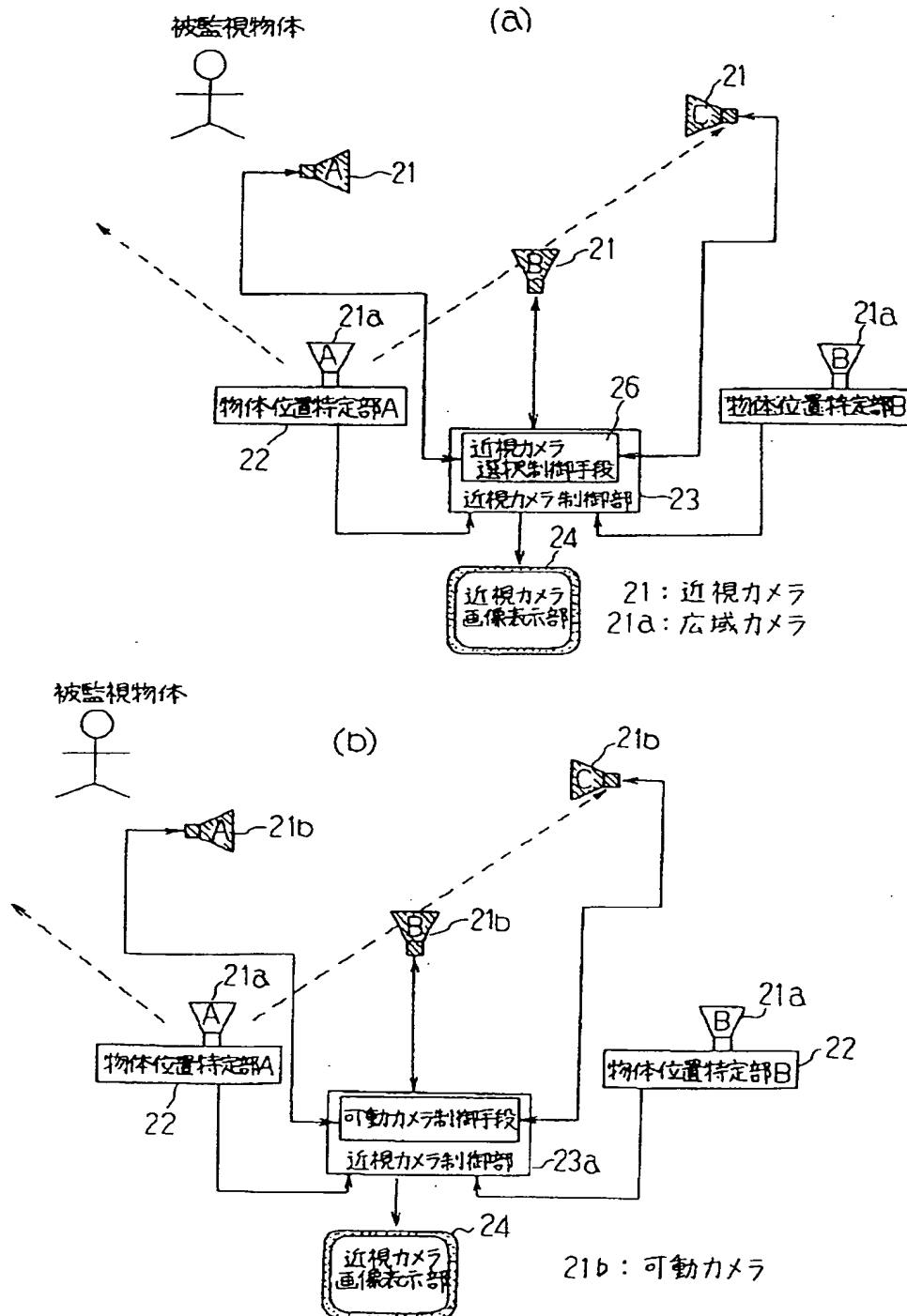
【図6】



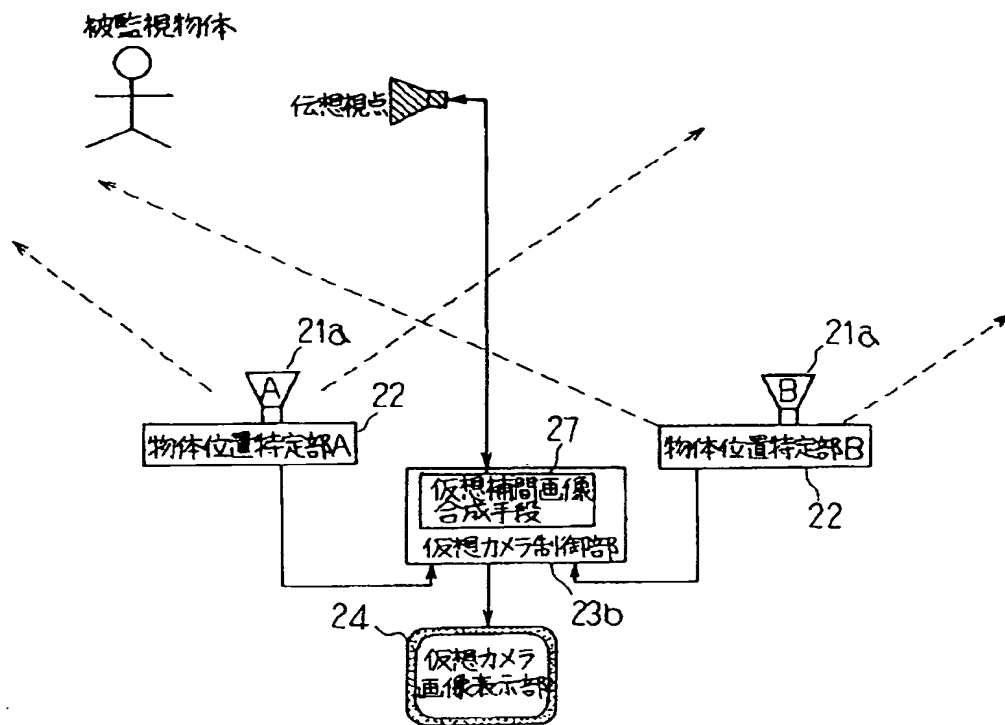
【図7】



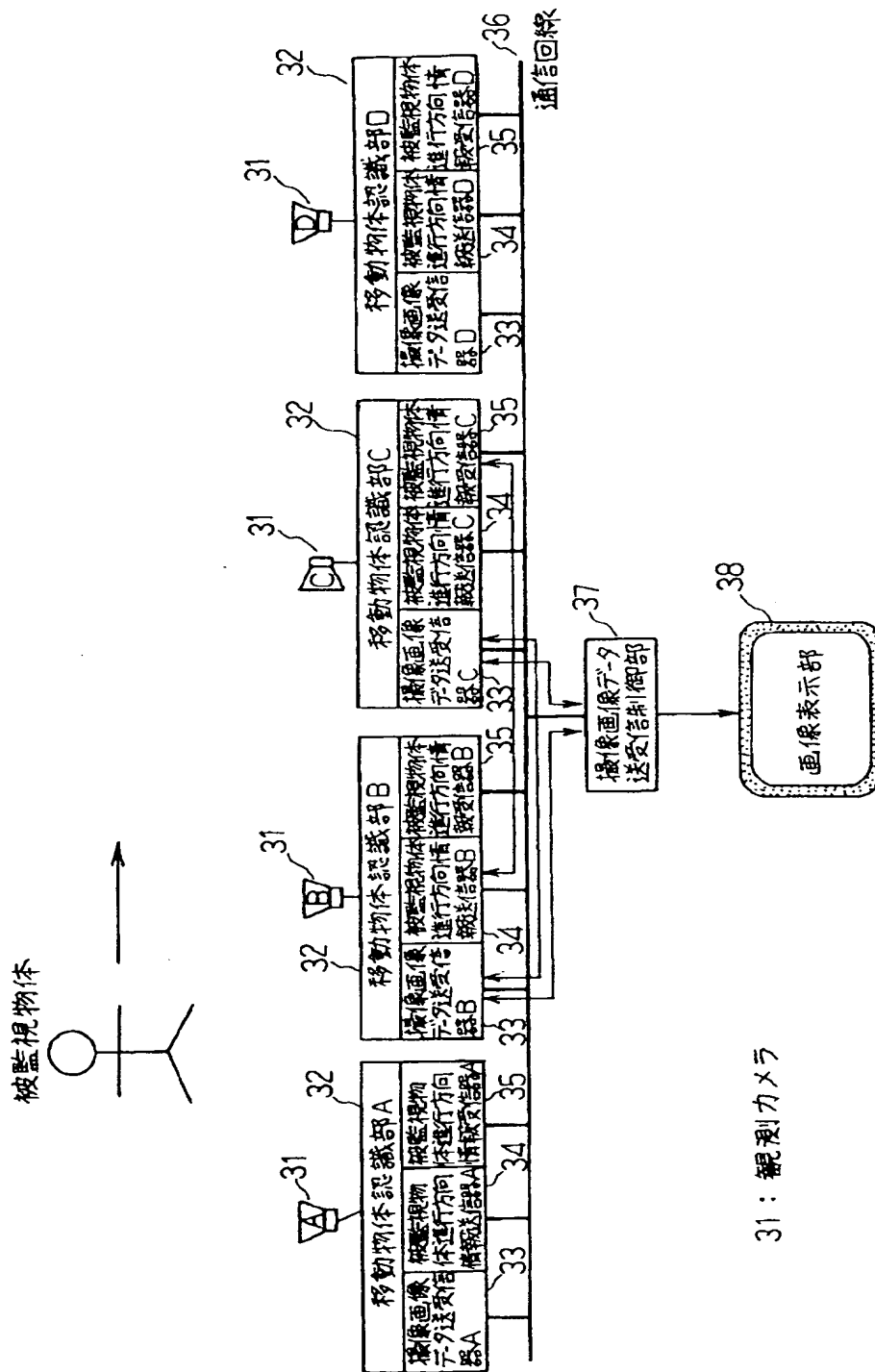
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

